

WEST**End of Result Set**☐ **Generate Collection**

L4: Entry 1 of 1

File: EPAB

May 31, 1995

PUB-NO: EP000655561A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 655561 A1

TITLE: Fiber reinforced plastic roll with rhombic-shaped grooved surface.

PUBN-DATE: May 31, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

APPELS, DIPL ING THOMAS

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SIGRI GREAT LAKES CARBON GMBH

COUNTRY

DE

APPL-NO: EP94116118

APPL-DATE: October 13, 1994

PRIORITY-DATA: DE04340724A (November 30, 1993)

INT-CL (IPC): F16C 13/00; D21F 3/08; B24B 19/02

EUR-CL (EPC): B24B019/02; D21F003/08, F16C013/00

ABSTRACT:

Intersecting areas (3), free from flaking and chipping, of the passages (2) or grooves (2) forming rhombic patterns on fibre reinforced synthetic-resin rolls (7) are obtained if the external surface (14) of the fibre-reinforced base rolls (7) is provided with a firmly adhering synthetic-resin layer (6) containing ceramic, mineral or metallic fillers (12) and the channels (2) or grooves (2) are machined into this firmly adhering synthetic-resin layer (6). According to another variant, a firmly adhering filled synthetic-resin layer (15) can be connected to a firmly adhering layer (18, 19) which is sprayed on thermally and into which the rhombic pattern (2) is then machined. The channels (2) and grooves (2) can penetrate one or more layers (18, 19, 15, 6) and can also extend into the surface zone (13) of the base roll (7).

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: 0 655 561 A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 94116118.4

51 Int. Cl.⁸: F16C 13/00, D21F 3/08,
B24B 19/02

22 Anmeldetag: 13.10.94

30 Priorität: 30.11.93 DE 4340724

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.95 Patentblatt 95/22

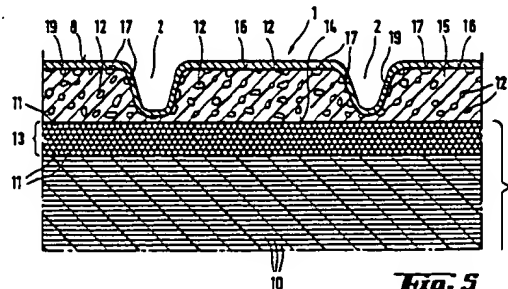
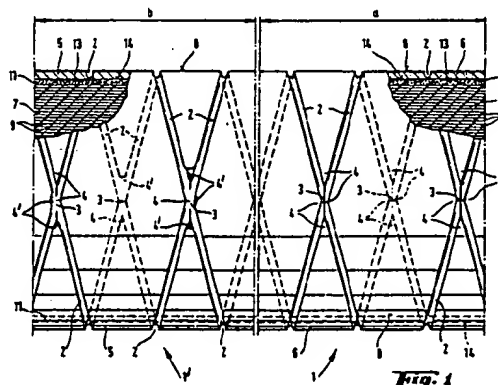
84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: SIGRI GREAT LAKES CARBON
GmbH
Rheingastrasse 182
D-65203 Wiesbaden (DE)

72 Erfinder: Appels, Dipl. Ing. Thomas
Blankenburgerstrasse 15
D-86707 Kühltenthal (DE)

54 Mit Fasern verstärkte Kunststoffwalze mit Rautierung.

57 Von Abplatzungen und Ausbrüchen freie Kreuzungsbereiche (3) der Rautierungen bildenden Kanäle (2) oder Rillen (2) auf mit Fasern verstärkten Kunstharzwalzen (7) werden erhalten, wenn die äußere Oberfläche (14) der faserverstärkten Basiswalzen (7) mit einer festhaftenden, keramische, mineralische oder metallische Füller (12) enthaltenden Kunstharzschicht (6) versehen und in diese festhaftende Kunstharzschicht (6) die Kanäle (2) oder Rillen (2) eingearbeitet werden. Nach einer anderen Variante kann eine festhaftende füllerhaltige Kunstharzschicht (15) mit einer thermisch aufgespritzten, festhaftenden Schicht (18, 19) verbunden sein, in die dann die Rautierung (2) eingearbeitet ist. Die Kanäle (2) und Rillen (2) können eine oder mehrere Schichten (18, 19, 15, 6) durchdringen und auch in die Oberflächenzone (13) der Basiswalze (7) eingreifen.



EP 0 655 561 A1

Die Erfindung betrifft Walzen oder Rollen mit einem Basiskörper aus faserverstärktem Kunstharz und einer mantelförmigen äußeren Oberfläche, die eine aus sich kreuzenden Kanälen bestehende Rautierung hat und Verfahren zur Herstellung derartiger Walzen oder Rollen.

Bei der Herstellung und/oder Verarbeitung von Papier, von Kunststoffen oder sonstigen Stoffen, die in Form von Bahnen vorliegen, werden für den Transport, die Führung, das Umlenken, das Auf- und Abwickeln, das Auftragen von Substanzen etc. Walzen verwendet. Vor dem Beginn der Einführung von Walzen mit einem Kern aus mit Fasern verstärktem Kunststoff waren hierfür überwiegend metallische Walzen in Gebrauch, die häufig mit einem Oberflächenbelag aus Gummi oder Kunststoff ausgerüstet waren. Derartige Walzen oder Rollen waren oder sind für bestimmte Zwecke, z.B. um das Entstehen von Luftpolstern zwischen schnell in Längsrichtung bewegten Bahnen und den sie berührenden Walzen zu verhindern, an ihrer Manteloberfläche mit einer bestimmten Struktur in Form einer Rauigkeit, Porosität oder von in sie eingebrachten Kanälen oder Vertiefungen ausgerüstet. Bei vielen dieser Ausführungsformen kreuzen sich diese Kanäle oder langgestreckten Vertiefungen unter im Prinzip beliebigen Winkeln, so daß an den Kreuzungsbereichen spitz-, stumpf- oder rechtwinkelige Flächenprofile entstehen. Die Gesamtheit der Kanäle und Vertiefungen ergibt zusammen mit diesen Oberflächenprofilen ein die Manteloberfläche der Walze oder Rolle bedeckendes Muster, das bei nicht rechtwinkligen Kreuzungen als Rautenmuster oder Rautierung in Erscheinung tritt. Im Rahmen dieser Patentanmeldung soll der Begriff Rautenmuster oder Rautierung auch Muster mit sich in rechten Winkeln kreuzenden Kanälen oder Rillen einschließen. Die kritischen Stellen bei der Einbringung derartiger Rautierungen und bei der späteren Verwendung sind die an den Kreuzungsbereichen entstehenden erhabenen Winkelflächen. Bei den Walzenoberflächen aus Metall, Elasten, Hartgummi oder Kunststoff stellt das Herstellen einer fehlerfreien Rautierung kein größeres Problem dar. Bei Walzen oder Rollen aus faserverstärkten Kunststoffen ist die Situation ganz anders: Beim Einbringen der Rautierung in die Oberflächen von 1. mit Fasern aus Glas, Metall, Keramik, Mineralstoffen oder Kohlenstoff verstärkten Walzen oder Rollen, die eine Kunstharzmatrix haben oder 2. beim Einbringen einer Rautierung in die Oberfläche von mit Fasern verstärkten Kunstharzwalzen oder -Rollen, die aus Gründen des Verschleißschutzes oder zur Erzielung bestimmter Oberflächeneigenschaften mit einer vorzugsweise keramischen oder metallischen äußeren thermisch aufgespritzten Schicht versehen worden sind, das in den meisten Fällen durch Gravieren oder Schleifen geschieht,

treten in untragbar großem Umfang Ausbrechungen und Abplatzungen auf. Für solche Schäden besonders anfällig sind die von zwei Kanalschenkeln einer Rautierung eingeschlossenen Winkelbereiche der Walzenoberfläche. Derartige Defekte und Schäden sind nicht reparierbar. So geschädigte Walzenoberflächen führen deshalb zur Unbrauchbarkeit der gesamten Walze. Es ist leicht einzusehen, daß bei der Vielzahl derartiger Winkelzonen in einer Rautierung praktisch immer einige davon beschädigt sind. Die Folge davon ist, daß es bis jetzt praktisch keine Walzen oder Rollen aus mit Fasern verstärktem Kunstharz mit einer äußeren verschleißresistenten Beschichtung gibt, die eine Rautierung aufweisen. Dieser Umstand, der die Verwendungsmöglichkeiten der wegen ihrer geringen stückbezogenen Masse, ihrer mechanischen Festigkeit, insbesondere Formhaltigkeit und Steifigkeit, speziell unter dynamischen Arbeitsbedingungen im Vergleich zu metallischen Walzen sehr vorteilhaften, mit Fasern verstärkten Kunststoffwalzen oder -Rollen stark begrenzt, ist das Problem, das der Erfindung zugrundeliegt. Die Aufgabe der Erfindung bestand 1. in der Schaffung einer im wesentlichen aus einer Kunstharzmatrix und diese verstärkenden Fasern bestehenden Walze, die auf ihrer äußeren Arbeitsfläche eine Rautierung aufweist, die frei von Ausbrechungen und/oder Abplatzungen und/oder Ablösungen ist und 2. in der Bereitstellung von Verfahren zur Herstellung derartiger Walzen oder Rollen.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Teile der Ansprüche 1 und 2 sowie durch die kennzeichnenden Teile der Verfahrensansprüche 12, 13 und 14 gelöst, die hierdurch in die Beschreibung eingeführt werden.

Basiswalzen, die zur Einbringung fehlerfreier Rautierungen geeignet sind, sind in der DE 41 16 641 A1 und in der unveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 42 26 789.7 beschrieben. Gemeinsames Merkmal dieser Walzen oder Rollen ist ein Basiskörper aus faser-, bevorzugt kohlenstoffaserverstärktem Kunstharz mit einer mindestens einen Teil der äußeren Mantelfläche bedeckenden und mit dieser fest verbundenen metallische, keramische oder mineralische partikelförmige, gegebenenfalls verschleißfeste Füller enthaltenden Kunstharzschicht. Nach einer weiteren Ausführungsform ist die äußere, füllerhaltige Oberflächenschicht durch einen Bearbeitungsschritt soweit und in einer Weise abgetragen, daß eine Vielzahl nach außen weisender neu geschaffener, blanker Oberflächen der im übrigen fest in die Kunstharzmatrix der Beschichtung eingebundenen Partikel freiliegen und auf diese Weise haftvermittelnd für eine auf die so vorbehandelte Oberfläche nach einem thermischen Spritzverfahren aufgetragene äußere Oberflächenschicht wirken. So aufgetragene Ober-

flächenbeschichtungen haften ausgezeichnet auf den Basiswalzen und neigen bei bestimmungsgemäßen Beanspruchungen nicht zu Abplatzungen.

Nach den negativen Erfahrungen, die bei Versuchen zum Einbringen von Rautierungen in die Oberflächen von faserverstärkten Basiswalzen und auch in die Oberflächen von mit thermisch aufgespritzten Schichten versehenen Basiswalzen bisher üblicher Herstellungsweise gemacht worden waren, war die Feststellung, daß in die vorstehend beschriebenen, gemäß DE 41 16 641 A1 und der deutschen Patentanmeldung P 42 26 789.7 vorbehandelten faserverstärkten Walzen von Abplatzungen, Ausbrüchen und Ablösungen freie Rautierungen eingebracht werden können, eine nicht vorhersehbare Erkenntnis, die den technischen Verwendungsbereich von mit Fasern verstärkten Kunstharzwalzen stark erweiterte.

Die die Rautierung bildenden Kanäle können so flach sein, daß sie die äußerste Schicht des Walzenmantels, die entweder aus einer mittels eines thermischen Verfahrens aufgespritzten Schicht oder aus einer partikelhaltige Füller enthaltenden Kunstharzschicht besteht, nicht durchdringt. Sie können jedoch tiefer sein und die thermisch aufgespritzte Schicht durchdringen und in der unter dieser Schicht befindlichen, die haftungsvermittelnden Füllerteilchen enthaltenden Kunstharzschicht enden. Schließlich können sie alle die Basiswalze bedeckenden Schichten durchdringen und in der faserverstärkten Basiswalze enden. Das Eingreifen der Kanäle der Rautierung in die Basiswalze ist häufig erforderlich, um die erforderliche Tiefe der Kanäle herstellen zu können. Die Kanäle sollten nach einer bevorzugten Ausführungsform jedoch nicht tiefer als 300 µm in die Basiswalze eindringen, um die Verstärkungswirkung der in Oberflächennähe angeordneten Fasern, die beim Einbringen der Kanäle in die Basiswalze zertrennt werden, nicht stärker als unbedingt notwendig zu schwächen. Erforderlichenfalls muß zur Kompensation einer solchen Schwächung die die verstärkenden Fasern enthaltende Zone in größerer Dicke ausgeführt werden. Natürlich kann auch die die Basiswalze bedeckende, von Verstärkungsfasern freie, füllerhaltige Schicht oder die gesamte Schichtenfolge dicker gestaltet werden. Dies wird jedoch häufig aus Gewichtsgründen und wegen der Schwierigkeiten so dicke und dabei homogene Schichten aufzubringen, vermieden. Die Gesamttiefe der die Rautierung bildenden Kanäle übersteigt im allgemeinen nicht 2000 µm, ist jedoch nicht darauf beschränkt.

Die Querschnittsform der die Rautierung bildenden Kanäle wird durch die geforderte Funktion und durch die technischen Möglichkeiten zu ihrer Herstellung bestimmt. Bevorzugt sind sie trog-, halboval- oder halbkreisförmig mit leicht abgerundeten oder gebrochenen Kanten am Übergang des Ka-

nals in die Manteloberfläche der Walze oder Rolle. Es können jedoch auch andere Querschnittsformen wie z.B. rechteckige, quadratische, V-förmige mit abgerundeten oder scharfen Ecken eingebracht werden. Allerdings werden Kanäle mit scharfen Ecken oder Kanten nach Möglichkeit vermieden, um von letzteren ausgehende unerwünschte Spannungszustände zu vermeiden.

Die erfindungsgemäße Walze oder Rolle hat einen Basiskörper aus einer Kunstharzmatrix, die mit Glas-, Mineral-, Aramid- oder Kohlenstoffasern verstärkt ist, wobei Kohlenstoffasern bevorzugtes Verstärkungsmittel sind. Die Kohlenstoffasern können in Anpassung an den jeweiligen Verwendungszweck in jeder geeigneten Filament-, Kabel-, Faser- oder Fadenform und in graphitiertem oder nicht graphitiertem, jedoch carbonisiertem Zustand verwendet werden.

Im vorstehenden beschriebene Walzen werden hergestellt, indem in einem ersten Schritt der äußere Zylindermantel der faserverstärkten Basiswalze zunächst mit einer festhaftenden füllerhaltigen Schicht aus einem duroplastischem Kunstharz versehen und diese Schicht ausgehärtet wird. Dieses Verfahren ist im Prinzip in der unveröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. P 42 26 789.7 beschrieben. Das für die Erzeugung dieser Schicht ausgewählte Kunstharz muß einerseits eine gute Haftfestigkeit auf der Kunstharzmatrix der Basiswalze und andererseits ein gutes Einbindungsvermögen für den partikelförmigen Füller haben. Die Wahl der geeigneten Stoff- und Materialpaarungen nimmt der Fachmann aufgrund seiner Kenntnisse, gegebenenfalls in Verbindung mit Vorversuchen vor. Der Füller kann einerseits aus allen Stoffen bestehen, die abrasionsfest sind. Hierzu zählen z.B. keramische Stoffe aus der Gruppe der Carbide, Oxide, Nitride oder Boride wie z.B. Siliciumcarbid, Borcarbid, Wolframcarbid, Aluminiumoxid, Chrom III-oxid, Carbobornitrid, Aluminiumborid, kubisches Bornitrid, Spinelle oder Stoffe aus der Gruppe der Hartmetalle wie z.B. Legierungen der Elemente Nickel, Cobalt, Molybdän, Silicium, Eisen, Aluminium, Bor. Für eine zweite Verfahrensvariante kann er andererseits aus Substanzen bestehen, die als auf chemischen Bindungen basierender Haftgrund für eine später durch ein thermisches Spritzverfahren aufzubringende abrasionsfeste Schicht dienen können. Damit die Füllerteilchen ihre Wirkung als Haftgrund entfalten können, wird wie im folgenden im Zusammenhang mit einer weiteren Verfahrensvariante noch ausgeführt werden wird, die füllerhaltige Kunstharzschicht nach dem Aushärten soweit und in einer Weise abgetragen, daß nach außen weisende, saubere, kunstharzfreie Oberflächen von weiterhin fest in die Kunstharzmatrix eingebetteten Füllerkörnchen entstehen. Die für die Herstellung der kunstharzhalti-

gen Zwischenschichten verwendeten Füllerpartikel haben eine Korngröße, die im Bereich von 5 bis 1000 µm liegt. Kleinere Körnungen werden bevorzugt eingesetzt, wenn nur eine abrasionsfeste äußere Kunstharzoberfläche geschaffen werden soll, größere werden vorzugsweise eingesetzt, wenn ein Haftgrund für eine thermisch aufgespritzte Schicht herzustellen ist.

In die äußere zylindermantelförmige Oberfläche der Walzen, die nach einem der zwei beschriebenen Verfahren vorbereitet worden sind, werden sodann in einem zweiten Schritt mittels mit materialabtragenden Werkzeugen ausgestatteter Maschinen, die die Rautierung bildenden Kanäle oder Rillen eingearbeitet. Bevorzugt werden dafür Schleifwerkzeuge, bzw. programmgesteuerte Schleifmaschinen verwendet. Die eingesetzten Werkzeuge sind bezüglich ihrer Abrasionsfestigkeit den in der Kunstharzschicht befindlichen Füllern und der Form der zu erzeugenden Kanäle oder Rillen angepaßt. Das Einarbeiten von Kanälen und Rillungen im allgemeinen ist dem Fachmann bekannt, so daß hier nicht genauer darauf eingegangen wird.

Nach einer anderen Verfahrensvariante wird die faserverstärkte Kunstharzwalze, die eine füllerhaltige Kunstharzschicht aufweist, zunächst materialabtragend, z.B. durch Schleifen in einer solchen Weise behandelt, daß die Füllerteilchen saubere, kunstharzfreie Oberflächenanteile aufweisen. Danach wird mittels eines thermischen Spritzverfahrens eine festhaftende, abrasionsfeste, keramische oder metallische Außenschicht aufgetragen. Die im Hinblick auf die chemischen und thermischen Eigenschaften des Materials der Außenschicht ausgewählten Füllerteilchen dienen hier als sehr wirksame Haftungsvermittler für die Schichten. Genauere Informationen zu diesem Verfahren sind in der deutschen Offenlegungsschrift Nr.41 16 641 A1 beschrieben und daraus entnehmbar. Die stoffliche Zusammensetzung dieser Schicht ist so gewählt, daß sie bezüglich ihrer Eigenschaften dem Verwendungszweck der Walze entspricht. In die so eingebrachte, in den meisten Anwendungsfällen abrasionsfeste Außenschicht können dann wie bereits beschrieben worden ist, ohne das Entstehen von Ausbrüchen und Abplatzungen, Rillen oder Kanäle eingearbeitet werden. Nach einer weiteren Verfahrensvariante kann auch auf eine Walze, in die nach einem der im vorstehenden Verfahren eine Rillung oder Rautierung eingebracht worden ist, durch ein thermisches Spritzverfahren nach dem Stand der Technik eine weitere Oberflächenschicht aufgetragen werden, die weiteren nachfolgenden Verarbeitungsschritten oder dem technischen Verwendungszweck der Walze oder Rolle angepaßt ist. Diese Schicht kann beispielsweise abrasionsfest sein und aus einem keramischen Werkstoff oder

aus Hartmetall bestehen oder sie kann z.B. metallisch sein und als Grundlage für die stromlose oder elektrolytische Abscheidung eines Metallfinish dienen.

Der Wert der beschriebenen Verfahren liegt in der Kombination eines ersten Verfahrensschrittes, nämlich der Herstellung von festhaftenden füllerhaltigen Kunstharzbelägen oder der Herstellung von festhaftenden füllerhaltigen Kunstharzbelägen, die fest mit einer thermisch aufgespritzten äußeren Schicht verbunden sind und eines zweiten Verfahrensschrittes, nämlich der Einbringung von sich kreuzenden Kanälen oder Rillen in diese Schichten. Durch diese Kombination zweier Verfahrensschritte wurde es erst möglich, praktisch fehlerfreie Kanäle, Rillungen und Rautierungen in Walzen aus faserverstärkten Kunstharzen einzubringen.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand von Figuren erläutert. Durch Kombination der in den Figuren dargestellten Ausführungsmerkmale ergeben sich weitere Ausführungsvarianten, die ebenfalls in die Patentanmeldung eingeschlossen sind.

Es zeigen in schematischer, nicht maßstabgetreuer Wiedergabe:

Fig. 1, die Außenansicht eines Abschnitts einer mit einer Rautierung versehenen Mantelfläche einer Walze,

a) im rechten Teil in einer anmeldungsgemäßen Ausführung

b) im linken Teil in einer Ausführung ohne die anmeldungsgemäße Lösung mit schadhafter Rautierung.

Fig. 2 bis 5, Ausschnitte von Querschnitten von Mantelflächen mit verschiedenen Varianten anmeldungsgemäßer Rillungen und Rautierungen.

Fig. 1 zeigt einen in die Teile a und b unterteilten Abschnitt einer Kunstharzwalze 1, 1' mit einer nur symbolisch wiedergegebenen Verstärkung 9 aus Kohlenstoffasern, in deren Oberfläche eine Rautierung bildende Kanäle oder Rillen 2 eingearbeitet worden sind. An den Kreuzungsbereichen 3 der Kanäle 2 sind durch die Kanäle 2 begrenzte, winkelförmige Flächensegmente 4, 4' vorhanden. In Teil b von Fig. 1, der einen nicht anmeldungsgemäßen Zustand einer Rillung/Rautierung in einer Walze 1' wiedergibt, sind diese winkelförmigen Flächensegmente 4 mindestens zum Teil beim Einbringen der Kanäle 2 oder bei späterer mechanischer Belastung ausgebrochen, 4'. Dadurch wurde die Walze unbrauchbar. Bei dieser Walze 1' war die Verschleißschuttschicht 5 ohne Zwischenschaltung einer die Haftung vermittelnden Zwischen-

schicht direkt auf den faserverstärkten Basiskörper 7 der Walze 1' mittels eines thermischen Spritzverfahrens aufgebracht worden. Völlig anders ist die Situation im anmeldungsgemäßen Teil a der Walze: Die Verschleißschuttschicht 6 besteht aus einer fest auf dem Basiskörper 7 der Walze 1 haftenden Kunstharzmatrix, z.B. einem Expoxidharz, mit einem verschleißfesten Füller, z.B. Aluminiumoxid. Die eingeschlifften Rillen 2 grenzen in allen Bereichen, auch an den Kreuzungsbereichen 3 ohne Abplatzungen 4' und Ausbrüche 4' an die äußere Oberfläche 8 der Walze 1 an.

In Fig. 2 sind die verstärkenden Fasern in unterschiedlicher Anordnung schematisch wiedergegeben. Die innen liegenden Fasern 10 sind in Form von Wickellagen von Großkabeln aus Kohlenstofffilamenten im wesentlichen walzenlängsachsenparallel angeordnet, während die radial außen liegenden Fasern 11 ebenfalls in Form von Wickellagen, jedoch im wesentlichen in Umfangsrichtung in den Basiskörper 7 eingebunden sind. Die in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellten faserverstärkten Basiskörper 7 haben einen entsprechenden Aufbau. In Fig. 2 ist der Basiskörper 7 mit einer gegen abrasive Beanspruchung beständigen, einen abrasionsfesten Füller 12 enthaltenden Kunstharzschicht 6 fest verbunden. Die beim Kreuzen die Rautierung bildenden Kanäle 2 durchdringen die verschleißresistente Kunstharzschicht 6 nicht. Sie haben als Beispiele einmal einen trogförmigen und zum anderen einen eher V-förmigen Querschnitt. Ecken und Kanten sind abgerundet.

Fig. 3 zeigt eine Fig. 2 bezüglich des Aufbaus des Basiskörpers 7 und der abrasionsresistenten Beschichtung 6 entsprechende Anordnung. Im Unterschied zu Fig. 2 durchdringen die Kanäle 2 hier die äußere, füllerhaltige Kunstharzschicht 6 und greifen in die äußerste, Verstärkungsfasern 11 enthaltende Zone 13 der Basiswalze 7 ein. Die Kanäle oder Rillen 2 haben hier einen halbkreisförmigen bis ovalen Querschnitt. Ausbrüche oder Abplatzungen an den Kanten oder Kreuzungsbereichen treten nicht auf.

Fig. 4 stellt die faserverstärkte Basiswalze 7 mit einer auf ihrer äußeren Oberfläche 14 festhaftenden, einen keramischen oder metallischen partikelförmigen Füller 12 enthaltenden Kunstharzschicht 15 dar. Diese Kunstharzschicht ist an ihrer äußeren Oberfläche 16 in einer solchen Weise abgetragen, daß nach außen zeigende, blanke Oberflächen 17 von Füllerteilchen 12 vorliegen, die als Haftungsvermittler für die äußerste, mittels eines thermischen Spritzverfahrens aufgebrachte verschleißfeste Schutzschicht 18 dient. Die Kanäle 2 durchdringen sowohl die äußere, thermisch aufgespritzte Schicht 18 als auch die füllerhaltige Kunstharzschicht 15 und greifen etwas in die äußere faserverstärkte Oberflächenschicht 13 der Basis-

walze 7 ein. An keiner dieser Schichten 18, 15, 13 treten Ausbrüche, Abplatzungen oder Ablösungen auf.

Die in Fig. 5 wiedergegebene Ausführungsvariante hat wie die in Fig. 4 dargestellte eine füllerhaltige Haftschiicht 15 mit nach außen weisenden, blanken Oberflächen 17 von Füllerpartikeln 12. Im Unterschied zur Variante nach Fig. 4 wurden hier die Kanäle 2 nach der Endbearbeitung der Oberfläche 16, die später die Haftung zur thermisch aufgespritzten Schicht 19 vermittelt, in die Schicht 15 eingearbeitet. Dabei wurden auch an den Kanalwänden saubere Oberflächenanteile 17 der Füller 12 geschaffen. Auf die so vorbereitete Walze wurde sodann mittels eines thermischen Spritzverfahrens eine Metallschicht 19 z.B. aus Chrom oder Nickel aufgetragen, die entweder als äußerste Gebrauchsschicht der Walze 1 oder als Zwischenschicht für die Anbringung weiterer, nicht dargestellter Schichten, z.B. durch elektrolytischen Auftrag, verwendet werden kann. Auch bei dieser Ausführungsvariante haften die Schichten unlösbar aneinander. Abplatzungen, Ausbrüche oder Ablösungen an den Kanälen oder den Kreuzungsbereichen der Rautierung treten nicht auf.

Bezugszeichenliste

1	Walze oder Rolle nach Patentanmeldung
1'	Walze oder Rolle, nicht anmeldungsgemäße Lösung
2	Kanäle oder Rillen
3	Kreuzungsbereiche der Kanäle 2
4	winkelförmige Flächensegmente, durch Kanäle 2 begrenzt, nicht abgeplatzt
4'	wie 4 aber abgeplatzt
5	Verschleißschuttschicht auf Walze 1', direkt mittels thermischen Spritzverfahrens auf faserverstärkte Walze 7 aufgebracht.
6	Verschleißschuttschicht aus Kunstharz/Füllersystem direkt auf faserverstärkte Walze (7) aufgebracht.
7	Faserverstärkter Basiskörper der Walze (1, 1')
8	äußere Oberfläche der Walze oder Rolle 1
9	Symbol für Faserverstärkung des Basiskörpers der Walze.
10	innenliegende Verstärkungsfasern (im wesentlichen walzenlängsachsenorientiert)
11	radial außen liegende Verstärkungsfasern (in Umfangsrichtung gewickelt)
12	(verschleißfester) Füller (in (6,15))
13	äußere Zone des Basiskörpers (7) der Walze (1, 1'), in Umfangsrichtung gewickelte Fasern (11) enthaltend
14	äußere Oberfläche der Basiswalze (7)

- 15 auf Basiswalze (7) festhaftende als Haft-
vermittler dienende füllerhaltige Kunst-
harzschicht.
16 äußere Oberfläche von (15)
17 blanke, haftungsvermittelnde Oberflächen 5
von Füllerteichen
18 äußere auf Haftgrund thermisch aufge-
spritzte Verschleißschuttschicht
19 äußere, auf Haftgrund thermisch aufge-
spritzte metallische Schicht 10

Patentansprüche

1. Einen Basiskörper (7) aus faserverstärktem Kunstharz aufweisende Walze (1) oder Rolle (1) mit einer mantelförmigen äußeren Oberfläche (8), die eine aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehende Rautierung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere mantelförmige Oberfläche (14) des Basiskörpers (7) mindestens zum Teil mit einer festhaftenden Schicht (6) aus einem mindestens einen partikelförmigen, verschleißfesten Füller (12) enthaltenden Kunstharz bedeckt ist und die Oberfläche (8) der so beschaffenen Walze (1) oder Rolle (1) eine aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehende Rautierung aufweist, die frei von Ausbrüchen und/oder Abplatzungen ist. 15
2. Einen Basiskörper (7) aus faserverstärktem Kunstharz aufweisende Walze (1) oder Rolle (1) mit einer mantelförmigen äußeren Oberfläche (8), die eine aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehende Rautierung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere mantelförmige Oberfläche (14) des Basiskörpers (7) mindestens zum Teil mit einer ersten festhaftenden Schicht (15) aus einem, einen metallischen, keramischen oder mineralischen Füller (12) enthaltenden duroplastischen Kunstharz bedeckt ist, die durch einen materialabtragenden Bearbeitungsschritt eine Oberfläche (16) erhalten hat, in der ein Teil der Füllerpartikel (12) kunstharzfreie, saubere, nach außen weisende und als Haftvermittler wirkende Oberflächen (17) hat und auf diese neu geschaffene Oberfläche (16) mittels eines thermischen Spritzverfahrens eine zweite festhaftende, verschleißfeste Schicht (18) aufgebracht worden ist und die Oberfläche (8) der so beschaffenen Walze (1) oder Rolle (1) eine aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehende Rautierung aufweist, die frei von Ausbrüchen und/oder Abplatzungen ist. 20
3. Walze (1) oder Rolle (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß 25
4. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) eine Tiefe von höchstens 2000 µm haben. 30
5. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 1, 3, oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) bis zu einer Tiefe von höchstens 300 µm in die faserverstärkte Oberfläche (13) des Basiskörpers (7) der Walze (1) oder Rolle (1) eingreifen. 35
6. Walze (1) oder Rolle (1) nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) so tief sind, daß sie die äußere, thermisch aufgespritzte Schicht (18) durchdringen und in die den metallischen, keramischen oder mineralischen Füller (12) enthaltende Zwischenschicht (15) eingreifen. 40
7. Walze (1) oder Rolle (1) nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) so tief sind, daß sie die äußere thermisch aufgespritzte Schicht (18) und die darunter befindliche, aus einem metallischen, keramischen oder mineralischen Füller (12) und einer duroplastischen Kunstharzmatrix bestehenden Schicht (15) durchdringen und in die Oberflächenzone (13) des faserverstärkten Teils der Basiswalze (7) eingreifen. 45
8. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 2, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) eine Tiefe von höchstens 2000 µm haben. 50
9. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 2, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Rautierung bildenden Kanäle (2) bis zu einer Tiefe von höchstens 300 µm in die faserverstärkte Oberfläche (13) des Basiskörpers (7) der Walze (1) oder Rolle (1) eingreifen. 55

10. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die die Rautierung bildenden Kanäle (2) eine Querschnittsform haben, die mindestens unterhalb der Ebene der Walzenoberfläche (8) frei von Ecken ist.

11. Walze (1) oder Rolle (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Basiskörper (7) mit Fasern aus nicht graphitischem Kohlenstoff oder aus Graphit verstärkt ist.

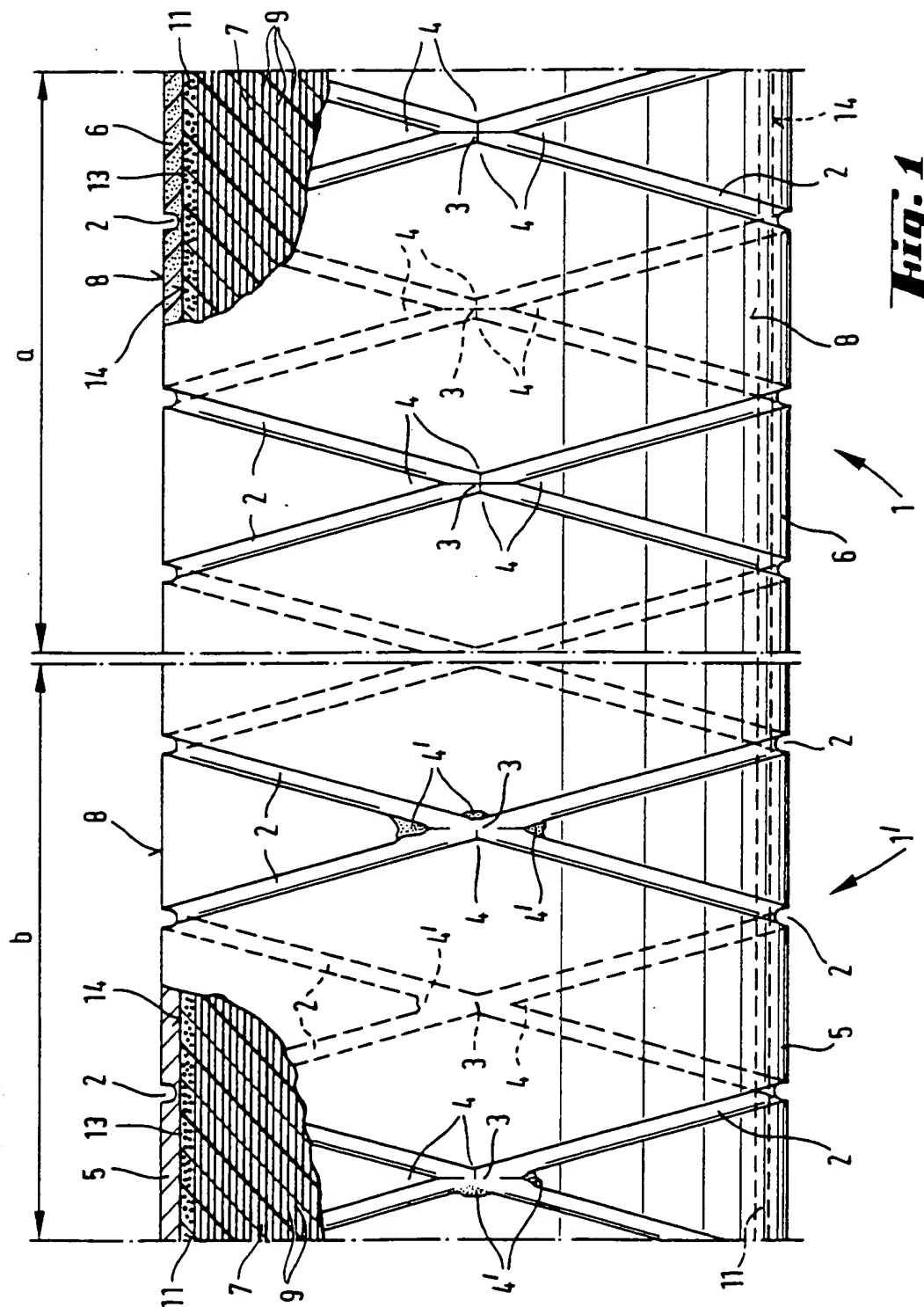
12. Verfahren zur Herstellung einer von Abplatzungen und/oder Ausbrüchen freien, aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehenden Rautierung auf der nach außen zeigenden zylindermantelförmigen Oberfläche (8) einer einen Basiskörper (7) aus einem mit Fasern verstärkten Kunstharz enthaltenden Walze (1) oder Rolle (1),
dadurch gekennzeichnet, daß
der äußere Zylindermantel (14) der faserverstärkten Basiswalze (7) mindestens zum Teil mit einer festhaftenden, ausgehärteten Schicht (6) aus einem mindestens einen pulverförmigen oder körnigen verschleißfesten Füller (12) enthaltenden duroplastischen Kunstharz bedeckt wird,
und dann die die Rautierung bildenden Kanäle (2) mittels der Querschnittsform der Kanäle (2) entsprechender Schleifwerkzeuge, die eine abrasionsfeste Ausrüstung aufweisen, in die Oberfläche der Walze (1) oder Rolle (1) eingebracht werden.

13. Verfahren zur Herstellung einer von Abplatzungen und/oder Ausbrüchen freien, aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehenden Rautierung auf der nach außen zeigenden zylindermantelförmigen Oberfläche (8) einer einen Basiskörper (7) aus einem mit Fasern verstärkten Kunstharz enthaltenden Walze (1) oder Rolle (1),
dadurch gekennzeichnet, daß
der äußere Zylindermantel (14) der faserverstärkten Basiswalze (7) mindestens zum Teil mit einer ersten festhaftenden, ausgehärteten Schicht (15) aus einem mindestens einen metallischen, keramischen oder mineralischen partikelförmigen Füller (12) enthaltenden duroplastischen Kunstharz bedeckt wird, sodann die Oberfläche (16) dieser füllerhaltigen Kunstharzschicht (15) durch einen materialabtragenden Bearbeitungsschritt in einer Weise und soweit abgetragen wird, daß in der auf diese

Weise neu geschaffenen Oberfläche (16) kunstharzfreie saubere, nach außen weisende Oberflächen (17) von fest in die Matrix eingebundenen Füllerpunkten (12) vorliegen, die als Haftvermittler für die nachfolgend aufzubringende Schicht (18, 19) dienen, auf diese neu geschaffene Oberfläche (16) mittels eines thermischen Spritzverfahrens eine zweite, festhaftende, verschleißfeste Schicht (18, 19) aufgebracht wird und
die die Rautierung bildenden Kanäle (2) mittels der Querschnittsform der Kanäle (2) entsprechender Schleifwerkzeuge, die eine abrasionsfeste Ausrüstung aufweisen, in die Oberfläche (8) der Walze (1) oder Rolle (1) eingebracht werden.

14. Verfahren zur Herstellung einer von Abplatzungen und/oder Ausbrüchen freien, aus sich kreuzenden Kanälen (2) bestehenden Rautierung auf der nach außen zeigenden zylindermantelförmigen Oberfläche (8) einer einen Basiskörper (7) aus einem mit Fasern verstärkten Kunstharz enthaltenden Walze (1) oder Rolle (1),
dadurch gekennzeichnet, daß
der äußere Zylindermantel (14) der faserverstärkten Basiswalze (7) mindestens zum Teil mit einer festhaftenden, ausgehärteten Schicht (15) aus einem mindestens einen metallischen, keramischen oder mineralischen partikelförmigen Füller (12) enthaltenden duroplastischen Kunstharz bedeckt wird, sodann die Oberfläche (16) dieser füllerhaltigen Kunstharzschicht (15) durch einen materialabtragenden Bearbeitungsschritt in einer Weise und soweit abgetragen wird, daß in der auf diese Weise neu geschaffenen Oberfläche (16) kunstharzfreie, saubere, nach außen weisende Oberflächen (17) von fest in die Matrix eingebundenen Füllerpunkten (12) vorliegen und
die die Rautierung bildenden Kanäle (2) mittels der Querschnittsform der Kanäle (2) entsprechender Schleifwerkzeuge, die eine abrasionsfeste Ausrüstung aufweisen, in die Oberfläche (8) der Walze (1) oder Rolle (1) eingebracht werden.

15. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12, 13 und 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
nach Einbringen der die Rautierung bildenden Kanäle (2) mittels eines thermischen Spritzverfahrens eine verschleißfeste Oberflächenschicht (18, 19) aufgebracht wird.



第1

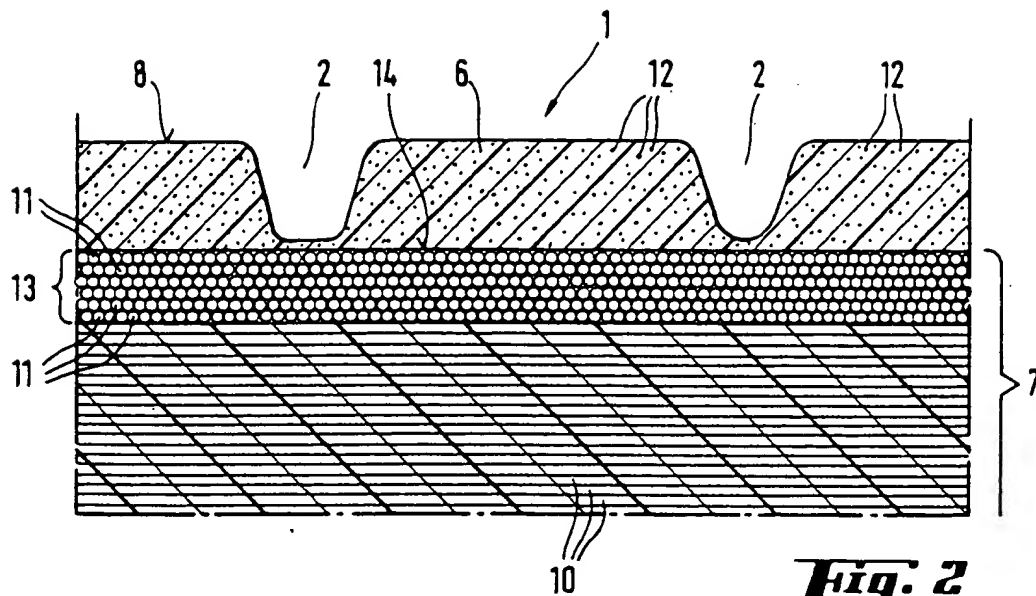


Fig. 2

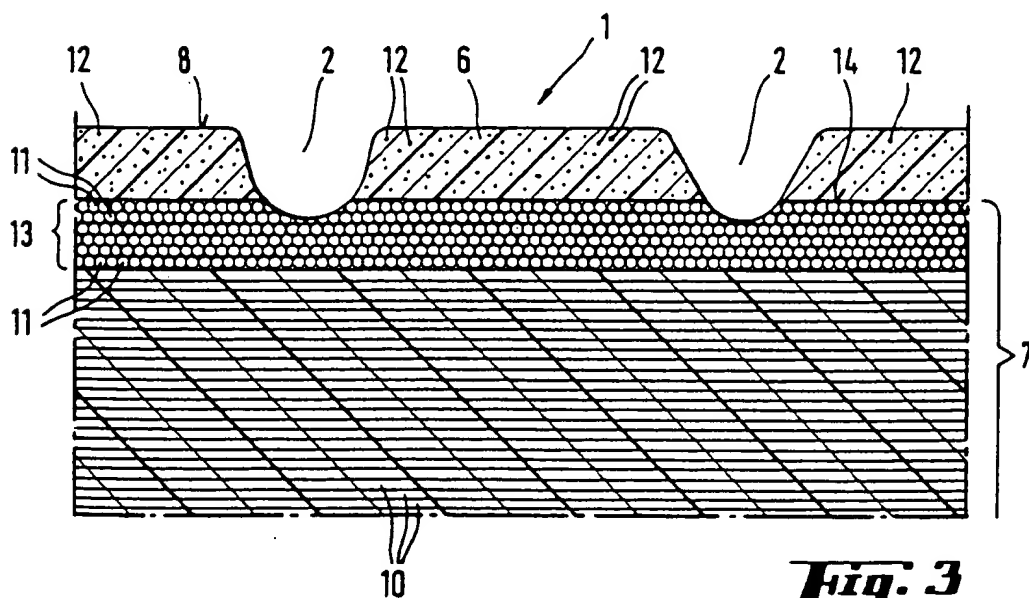


Fig. 3

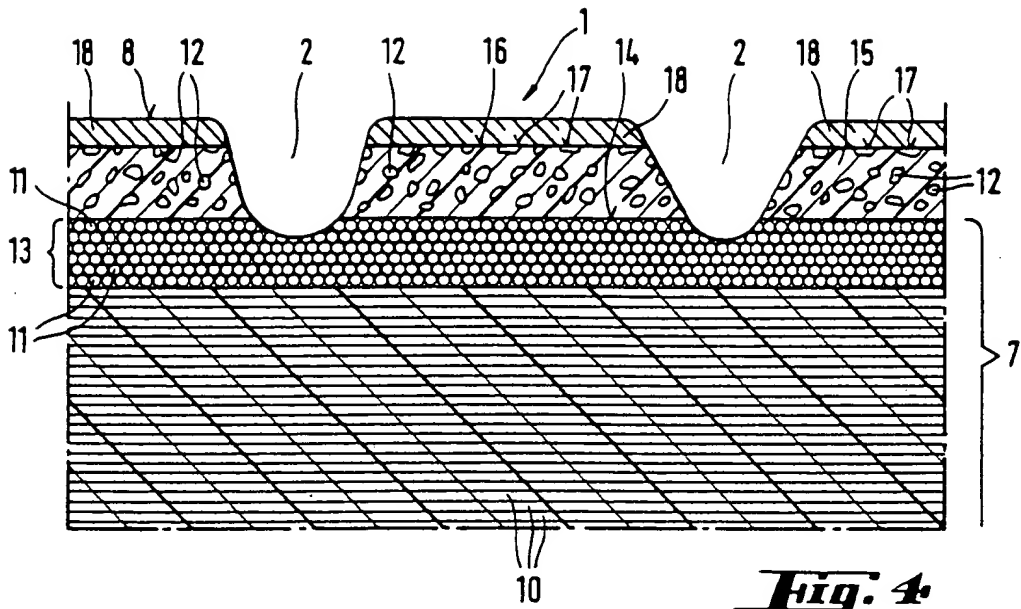


Fig. 4.

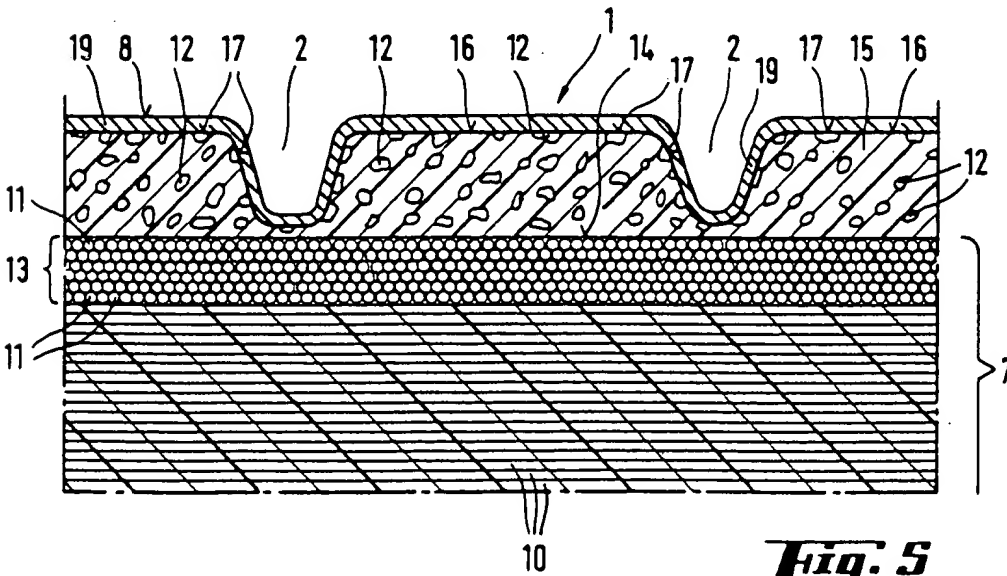


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 6118

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 621 618 (GERLAND STOWE WOODWARD IND.) * das ganze Dokument *	1	F16C13/00 D21F3/08 B24B19/02
D,A, P	DE-A-42 26 789 (SIGRI G.L.C.) * das ganze Dokument *	1	
D,A	DE-A-41 16 641 (SIGRI G.L.C.) * das ganze Dokument *	2	
A	FR-A-2 550 174 (URANIT)		
A	US-A-3 599 306 (D. BRAFFORD)		
A	DE-A-38 29 648 (MASCHINENFABRIK RAVENSBURG)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16C B29C D21F D21G B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemer		Prüfer	
DEN HAAG		BEGUIN, C	
Abchlußdatum der Recherche			
1. März 1995			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	